

IMPLEMENTASI ERGONOMI UNTUK PENINGKATAN SISTEM KERJA DI PT. EKAMAS FORTUNA MALANG

IMPLEMENTATION ERGONOMY FOR WORK SYSTEM IMPROVEMENT AT PT EKAMAS FORTUNA MALANG

Agung Budi Satmiko¹⁾, Sugiono²⁾, Remba Yanuar Efranto³⁾

Teknik Industri Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail: agungsatmiko@gmail.com¹⁾, sugiono_ub@ub.ac.id²⁾, remba@ub.ac.id³⁾

Abstrak

PT. Ekamas Fortuna adalah perusahaan yang bergerak pada produksi kertas terbesar di kota Malang. Pihak manajemen perusahaan merasa sistem kerja masih kurang optimal seperti: kondisi organisasi, beban kerja karyawan, tools atau teknologi perusahaan, lingkungan kerja fisik, dan karakteristik individual karyawan. Identifikasi dan peningkatan sistem kerja perusahaan dapat dilakukan dengan pendekatan ergonomi makro dan mikro melalui kuesioner Macroergonomics Organizational Questionnaire Survey (MOQS) serta menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk lebih memfokuskan permasalahan yang telah ditemukan. Hasil analisis gap pada kuesioner MOQS yang disebar kepada 41 karyawan bagian produksi menunjukkan skor gap tertinggi yaitu -1,94309 yang terdapat pada dimensi ke-3 kuesioner MOQS. Hasil ini berarti karyawan merasa kurang puas terhadap kinerja tools atau mesin yang digunakan perusahaan. Analisis FMEA menunjukkan komponen bearing pada mesin pompa, cylinder former pada mesin former dan uhle box pada mesin press diperlukan adanya perbaikan berdasarkan nilai skor Risk Priority Number (RPN) tertinggi. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi perbaikan berupa penggunaan alat pendeteksi getaran elektrik untuk komponen bearing, penambahan support casing cover dan felt bekas untuk komponen cylinder former, dan penggantian casing cover secara rutin untuk komponen uhle box.

Kata kunci: Ergonomi, FMEA, gap, MOQS, RPN

1. Pendahuluan

PT. Ekamas Fortuna adalah perusahaan yang bergerak pada produksi kertas terbesar di kota Malang yang dimana di dalam proses produksinya masih terdapat aktivitas manual manusia. Namun saat ini pihak manajemen merasa sistem kerja yang ada di perusahaan masih kurang optimal untuk bisa meningkatkan proses produksi kertas. Sehingga dirasa perlu untuk menginvestigasi permasalahan perusahaan dengan pendekatan ergonomi, baik secara mikro maupun makro. Berdasarkan hasil pra investigasi permasalahan melalui wawancara dengan Kepala Produksi PT. Ekamas Fortuna, didapatkan hasil bahwa sistem kerja karyawan yang ada masih kurang optimal. Hal ini ditunjukkan dengan kondisi lingkungan kerja yang masih kurang maksimal terutama dalam hal pencahayaan. Beberapa sudut ruang kerja masih redup dan berisiko menimbulkan kecelakaan kerja. Selain itu karyawan juga mengeluhkan beban kerja yang dirasa terlalu

berat dengan pengaturan sistem *shift* kerja yang kurang baik. Dalam hal mesin, masih kurangnya pembaharuan teknologi juga dirasa oleh para karyawan sebagai salah satu hambatan untuk memenuhi target produksi.

Dari hambatan-hambatan kondisi kerja diatas, maka diperlukan perbaikan sistem kerja dengan menggunakan pendekatan ergonomi makro dan mikro. Penyebaran kuesioner *Macroergonomics Organizational Questionnaire Survey* (MOQS) serta menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada sehingga didapatkan perbaikan sistem kerja yang mampu memberikan kepuasan baik untuk perusahaan maupun pihak karyawan sendiri.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini tentang implementasi ergonomi untuk peningkatan sistem kerja di

perusahaan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif.

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu data primer dan data sekunder. Data yang berhasil dikumpulkan dan dijelaskan dalam sub bab berikut ini.

2.1.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer didapatkan dengan cara penyebaran kuesioner MOQS kepada karyawan bagian produksi PT. Ekamas Fortuna Malang. Melalui proses perhitungan uji sampel maka didapatkan hasil yaitu diperlukannya penyebaran kuesioner kepada 41 responden.

2.1.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah tersedia atau telah disajikan oleh pihak perusahaan. Data sekunder yang didapat dalam penelitian ini adalah data struktur organisasi dan data jenis mesin beserta kerusakannya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengolahan Data Kuesioner

Setelah melakukan penyebaran kuesioner, dilakukan uji reliabilitas dan uji validitas untuk 30 kuesioner pertama yang disebarkan kepada responden yang sama dengan dua kali replikasi. Hasil uji reliabilitas tingkat persepsi dan tingkat harapan masing-masing menunjukkan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,908 dan 0,914. Nilai tersebut berada di atas nilai *alpha cronbach* minimal yaitu sebesar 0,60 sehingga kuesioner reliabel digunakan sebagai alat ukur. Sedangkan hasil uji validitas tingkat persepsi dan tingkat harapan masing-masing menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha If Item Deleted* < nilai *Cronbach's Alpha* (0,908 dan 0,914) dan nilai *Corrected Item-Total Correlation* $\geq r$ tabel (0,3016) sehingga semua atribut pertanyaan yang ada pada kuesioner valid.

3.2 Analisis Gap

Setelah didapatkan hasil uji reliabilitas dan validitas, maka dilakukan penyebaran sisa kuesioner untuk memenuhi sampel yang dibutuhkan. Kemudian dilakukan analisis gap

antara tingkat persepsi dan tingkat harapan karyawan. Hasil analisis gap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Gap

Dimensi	Skor Gap
A1	-0,43902
A2	-0,60976
A3	-0,7561
A4	-0,60976
A5	-0,4878
A6	-0,43902
A7	-0,26829
A8	-0,4878
Rata-rata	-0,5122
B1	-0,46341
B2	-0,43902
B3	-0,58537
B4	-0,53659
B5	-0,31707
B6	-0,58537
B7	-0,39024
B8	-0,31707
B9	-0,46341
Rata-rata	-0,45528
C1	-1,85366
C2	-2,02439
C3	-1,92683
C4	-2,12195
C5	-2,09756
C6	-1,63415
Rata-rata	-1,94309
D1	-0,5122
D2	-0,58537
D3	-0,58537
Rata-rata	-0,56098
E1	-0,31707
E2	-0,26829
E3	-0,36585
Rata-rata	-0,31707

Berdasarkan hasil analisis gap tersebut dapat dilihat bahwa -1,94309 merupakan rata-rata skor gap tertinggi yang terdapat pada dimensi ke-3 yaitu *tools* atau teknologi yang digunakan oleh perusahaan. Sedangkan atribut tertinggi terdapat pada pernyataan C4 yaitu teknologi mesin untuk mendukung performansi kerja. Dan untuk mengetahui permasalahan lebih mendetail mengenai dimensi tersebut, maka dilakukan proses identifikasi lanjutan dengan menggunakan *Failure Mode Effect Analyze* (FMEA).

3.3 Analisis FMEA

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan

(Gaspersz, 2002). FMEA akan dilakukan sesuai dengan hasil analisis gap yang menunjukkan bahwa karyawan merasa kurang puas terhadap kinerja *tools* atau mesin yang digunakan oleh perusahaan. Mesin yang dipilih untuk dilakukan identifikasi lanjutan adalah mesin pompa, mesin *press*, dan mesin *former* pada tahap *paper machine* berdasarkan frekuensi kerusakan tertinggi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Mesin

Tahap Produksi	Jenis Mesin	Frekuensi Kerusakan (jumlah per tahun)
<i>Stock Preparation</i>	Pompa	12
	<i>Pulper</i>	1
	<i>High Density Cleaner (HDC)</i>	1
	<i>Turbo Separator</i>	1
	<i>Low Density Cleaner (LDC)</i>	1
	<i>Multifractor</i>	1
	<i>Refiner</i>	1
<i>Paper Machine</i>	Pompa	12
	PVSL screen	1
	<i>Former</i>	4
	<i>Press</i>	4
	<i>Dryer</i>	1
	<i>Callender</i>	1
	<i>Scanner</i>	1
	<i>Reel</i>	1
	<i>Rewinder</i>	1

3.3.1 Severity

Nilai *severity* digunakan untuk mengidentifikasi dampak potensial yang terburuk yang diakibatkan oleh suatu kegagalan. Dampak ini ditentukan berdasarkan tingkat cedera yang dialami karyawan, tingkat kerusakan peralatan, akibat pada proses produksi, dan lamanya *downtime* yang terjadi.

3.3.2 Occurance

Occurance dapat didefinisikan sebagai peluang munculnya kegagalan atau kesalahan dari setiap jenis gangguan berdasarkan definisi gangguan.

3.3.3 Detection

Detection adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan kegagalan yang akan terjadi.

3.3.4 Risk Priority Number (RPN)

RPN merupakan produk matematis dari keseriusan efek (*severity*), kemungkinan munculnya kegagalan yang berhubungan dengan efek (*occurance*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada karyawan (*detection*). RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan berikut:

$$RPN = S * O * D$$

Keterangan:

S = *Severity*

O = *Occurance*

D = *Detection*

3.4 FMEA Mesin Pompa

Hasil analisis FMEA pada mesin pompa menunjukkan komponen *bearing* memerlukan perbaikan berdasarkan hasil skor RPN tertinggi. Hasil rekap nilai skor RPN komponen pada mesin pompa untuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. FMEA Mesin Pompa

No.	Komponen	RPN
1	<i>Bearing</i>	512
2	<i>Impeller</i>	224
3	Kumparan Kawat Tembaga	192
4	<i>Shaft</i>	192
5	Kopling	160
6	<i>Packing</i>	150
7	<i>Casing</i>	120

3.5 FMEA Mesin Former

Hasil analisis FMEA pada mesin *former* menunjukkan komponen *cylinder former* memerlukan perbaikan berdasarkan hasil skor RPN tertinggi. Hasil rekap nilai skor RPN komponen pada mesin *former* untuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. FMEA Mesin Former

No.	Komponen	RPN
1	<i>Cylinder former</i>	448
2	<i>Couch roll</i>	168
3	<i>Stretcher roll</i>	70

3.6 FMEA Mesin Press

Hasil analisis FMEA pada mesin *press* menunjukkan komponen *uhle box* memerlukan perbaikan berdasarkan hasil skor RPN tertinggi. Hasil rekap nilai skor RPN

komponen pada mesin *press* untuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. FMEA Mesin *Press*

No.	Komponen	RPN
1	<i>Uhle box</i>	576
2	<i>Oscilating shower</i>	175
3	<i>Press roll</i>	162
4	<i>Hole drill suction press</i>	144
5	<i>Stretcher roll</i>	120
6	Kopling	108
7	<i>Doctor blade</i>	72

3.7 Rekomendasi Perbaikan

Dengan didapatkannya hasil analisis FMEA yang menunjukkan adanya nilai RPN yang tinggi pada komponen mesin pompa, mesin *former*, dan mesin *press* maka hal tersebut menandakan PT. Ekamas Fortuna harus melakukan perbaikan terhadap komponen-komponen tersebut agar potensi kegagalan komponen bisa dicegah lebih dini. Berikut ini merupakan beberapa saran atau rekomendasi perbaikan yang diberikan kepada pihak PT. Ekamas Fortuna yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari mesin demi tercapainya target maksimal produksi perusahaan. Adapun rekomendasi perbaikan tersebut adalah sebagai berikut.

3.7.1 *Bearing*

Berikut ini adalah rekomendasi perbaikan untuk komponen *bearing* pada mesin pompa.



Gambar 1. *Bearing*

Pengecekan getaran pada *bearing* selama ini masih menggunakan tenaga manual manusia yang memiliki tingkat akurasi rendah. Sebaiknya operator menggunakan alat pendeteksi elektrik khusus (*vibration meter*) untuk mengukur getaran sehingga dapat diketahui dengan pasti tentang potensi kerusakan komponen tersebut dan dilakukan pencegahan secara dini. Getaran tinggi pada *bearing* yang tidak terdeteksi dengan baik, dapat mengakibatkan *bearing*

retak hingga pecah. Hal ini dapat membuat *shaft* (poros) menjadi patah dan mesin pompa tidak dapat beroperasi. Oleh karena itu diperlukan adanya pemberian *grease* setiap dua minggu sekali yang dapat membuat *bearing* awet dan memaksimalkan fungsi dari *bearing* untuk memperlancar putaran dari poros dengan gesekan yang minimal.

3.7.2 *Cylinder Former*

Berikut ini adalah rekomendasi perbaikan untuk komponen *cylinder former* pada mesin *former*.



Gambar 2. *Cylinder Former*

Selama ini masalah utama pada komponen *cylinder former* adalah kebocoran daya hisap kadar air dari *vacuum* pada kertas yang menyebabkan formasi kertas rusak hingga terjadinya kertas putus. Hal ini dapat diminimalisir dengan pengecekan secara rutin pada *casing cover* agar tidak cepat aus. Selain itu, diperlukan adanya sedikit penambahan *support casing cover* pada *casing cover* untuk menekan *casing cover* sehingga kerja *vacuum* dapat optimal. Pelapisan *felt* bekas pada *casing cover* juga harus dilakukan untuk menutup rapat rongga yang masih belum tertutup sempurna.

3.7.3 *Uhle Box*

Berikut ini adalah rekomendasi perbaikan untuk komponen *uhle box* pada mesin *press*.



Gambar 3. *Uhle Box*

Masalah yang terjadi pada komponen *uhle box* yaitu masih sering terjadinya kotoran

yang menempel pada *felt* yang terikut kertas sehingga formasi kertas rusak dan bahkan hingga menyebabkan kertas *reject* pada proses *scanning*. Selain itu, sistem perawatan yang dilakukan hanya ketika mesin mengalami kerusakan juga membuat *left time* komponen menjadi pendek dan membuat mesin cepat mengalami kerusakan. Oleh karena itu diperlukan adanya perawatan rutin *uhle box* dan penggantian *cover uhle box* yang aus agar proses pembersihan *felt* bisa terjaga dengan baik. Posisi *uhle box* yang bergeser akibat dari *cover uhle box* yang aus juga dapat menyebabkan proses pembersihan kotoran pada *felt* menjadi kurang maksimal. Beberapa waktu yang lalu, pihak mekanik perusahaan berupaya melakukan modifikasi letak komponen *uhle box* yaitu dengan merubah posisi *uhle box* yang sebelumnya keduanya berada di bawah *felt* menjadi salah satunya diletakkan di atas *felt*. Hal ini dilakukan agar kotoran yang berada pada *felt* dapat dibersihkan secara sempurna sehingga dapat mencegah adanya kertas *reject* saat dilakukan proses *scanning*.

4. Penutup

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis gap antara tingkat persepsi dan tingkat harapan karyawan pada kuesioner *Macroergonomics Organizational Questionnaire Survey* (MOQS) menunjukkan hasil rata-rata nilai skor gap tertinggi yaitu -1,94309 yang terdapat pada dimensi ke-3 kuesioner MOQS. Hasil ini berarti bahwa karyawan merasa kurang puas terhadap kinerja *tools* atau mesin yang digunakan dalam perusahaan.
2. Hasil analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menunjukkan komponen *bearing* pada mesin pompa, *cylinder former* pada mesin *former* dan *uhle box* pada mesin *press* diperlukan adanya perbaikan berdasarkan nilai skor RPN tertinggi.
3. Saran atau rekomendasi perbaikan yang diberikan kepada pihak PT. Ekamas Fortuna adalah sebagai berikut:
 - a. *Bearing*
Diperlukannya pengecekan rutin oleh operator menggunakan alat pendeteksi elektrik khusus

(*vibration meter*) pada komponen *bearing* agar potensi kerusakan dapat dideteksi secara akurat. Perawatan dengan pemberian *grease* secara rutin dapat membuat *bearing* menjadi awet dan bekerja dengan baik.

- b. *Cylinder Former*

Penambahan *support casing cover* dan pelapisan *felt* bekas pada komponen *cylinder former* dapat membuat daya hisap *vacuum* terhadap air pada kertas menjadi optimal sehingga dapat meminimalisir terjadinya formasi kertas yang rusak ataupun kertas putus.

- c. *Uhle Box*

Perawatan rutin *uhle box* dan penggantian *casing cover* yang aus dapat menjaga proses pembersihan *felt* dari kotoran agar didapat kertas dengan kualitas bagus saat proses *scanning*.

Daftar Pustaka

- Bridger (1995), *Introduction to Ergonomics*. McGraw-Hill Inc, New York.
- Carayon and Smith (2000), *Work Organization, Job Stress, and Work-Related Musculoskeletal Disorders*, Applied Ergonomics, USA.
- Gaspersz (2002), *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO9001:2000, MBNQA, dan HACCP*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hendrick (1987), *Macroergonomic A Concept Whose Time Has Come*, Human Factor Society Bulletin, Santa Monica-USA.
- Hendrick dan Brian (2001), *Macroergonomics: An Introduction To Work System Design*, HFES Publisher, Santa Monica-USA.
- Hendrick (2005), *Handbook of Human Factor And Ergonomics:75. Macroergonomics Organizational Questionnaire Survey (MOQS)*, CRC Press.

- Husein (2005), *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Kristiyan, Wignjosoebroto, dan Sudiarno (2008), *Evaluasi dan Perbaikan Desain Sistem Kerja Dengan Pendekatan Total Ergonomi dan K3*, Skripsi Sarjana tidak dipublikasikan, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Manuaba (2000), *Ergonomi Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, PT. Guna Widya, Surabaya.
- Mardalis (1999), *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Sander dan McCormick (1987), *Human Factor in Engineering and Design*, McGraw-Hill Inc, New York.
- Nitisemito (2000), *Manajemen Personalial: Manajemen Sumber Daya Manusia*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Parasuraman, Zeithaml, dan Berry (1990), *Delivering Quality Service – Balancing Customer Perceptions and Expectations*, The Free Press, New York.
- Sedarmayanti (2001), *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*, Mandar Maju, Bandung.
- Singarimbun (1989), *Metode penelitian Survey*, Edisi Revisi, LP3ES, Bandung.
- Sugiyono (2007), *Statistika untuk Penelitian*. CV ALFABETA, Jawa Barat.
- Sunyoto (2009), *Uji Chi Kuadrat & Regresi untuk Penelitian*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Tarwaka, Solichul, Lilik (2004), *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*, Uniba Press, Surakarta.
- Tjiptono, Fandy, dan Chandra (2005), *Service: Quality Satisfaction*, Andy Press, Yogyakarta.
- Wignjosoebroto, Sritomo (2003), *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas*, Guna Widya, Jakarta